

芜湖市天气预报实时业务系统及其潜在能力

汪克付

矫梅燕

(安徽省芜湖市气象局, 241000)

(安徽省气象科学研究所, 230061)

提 要

简要介绍了一个地(市)天气预报实时业务系统的建设思路、结构、特点、功能及潜在的业务能力。

关键词: 天气预报 实时业务系统 潜在能力

引 言

地(市)级气象台在省以下天气预报业务体系中起着两个方面的重要作用:即一方面要为地(市)级政府部门及公众发布本区域和市区天气预报;另一方面还担负着指导县站预报的任务。因此,建设一个向上与省台 STYS 接口,向下与县站联系,且具备较强指导功能和对地方有关部门具备一定服务功能的地(市)级天气预报实时业务系统,就是省以下气象台现代化建设的重要任务了。芜湖市气象局在芜湖市政府和省气象局的支持下,在充分调研的基础上,于 1991 年建成了与省台 STYS 接口的远程终端,实现了与省台资料共享和部分图形图象的自动显示;接着又于 1993 年 5 月建成了日本 GMS 云图地面接收站,逐步建立起芜湖市天气预报实时业务系统。投入运行后,取代了原来的无线收报、人工填图等业务。预报业务流程亦发生了相应的变革,即开展了以数值预报产品为主的天气预报技术方法研究和应用。经过两年多的日常业务应用实践证明:系统运行稳定、操作简便、业务化程度较高,而且还有一些潜在的业务能力有待于进一步开发应用。

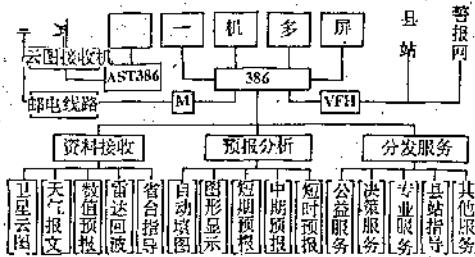
1 系统建设的经济技术思路

在地(市)级气象台建设天气预报实时业务系统,首先要尽可能克服国内部分省市率先建立起的类似系统存在的不足,即(1)租用专线,系统维持费较高,各地、市(县)间不能相互通信;(2)无线通信质量不够稳定,误码率较高;(3)通信速率仍显不足,预报信息来源有限;(4)各地市台各自为政,重复开发,未能真正同 STYS 接口,指导与服务功能差等。为此,芜湖市气象局遵循省局气象现代化建设“少花钱,多办事,起点高,步子大”的总体思路实施建设,所采取的技术路线是:(1)通过邮电部门的长话线路,以长话方式(比租用专线便宜,且各地市(县)间亦能通信)利用省台 NOVELL 网络提供的远程服务功能,建立地市台远程终端,从而实现省一地计算机高速远程通信;(2)各地市必须积极开展与 STYS 接口的以数值预报产品为基础的预报技术研究,使天气预报向自动化和客观化方向发展,以提高工作效率和预报水平;(3)加强地对县指导预报系统和对外服务功能的建设,以提高县站预报水平和对外服务能力。

2 系统的结构与功能

2.1 系统的硬件配置与功能

远程终端是由一台 386 微机、4 个彩色显示器、一台彩色打印机、一部专用程控电话及调制解调器组成。日本 GMS 云图地面接收站由另一台 386 微机和数字展宽卫星云图接收机组成(附图)。



附图

远程终端的主要功能是完成从省台获取资料、预报分析和分发服务三项任务;卫星地面接收站的主要任务是自动接收每小时一次的卫星云图。

2.2 系统软件的配置与功能

远程终端系统的软件主要包括三大功能模块:资料收集、预报分析和分发服务模块。

2.2.1 资料收集模块

资料收集采用多功能、多渠道的采集方式。省局为了便于管理以及地、市间能够相互交流,统一配置资料收集模块,地市台不得随意改动。其主要功能是实时调用省台整理过的存放于网络服务器中的各种预报信息,预报人员只需操作键盘,拨通长途电话,即可快速优质、有选择地获取省台卫星云图、欧洲中心格点资料、日本数值预报产品、常规天气报、雷达回波、省台指导预报及农情等信息资料。其传输速率为 9600bps,调一次地面天气报约需 20—30s,高空报约 60—70s,一张云图约 80s。此外,通过 400 兆甚高频与计算机联网接收黄山 714 雷达信息。

2.2.2 预报分析模块

预报分析模块包括两个子模块:一是表 1 所列的菜单,即图形图象显示模块,预报人员通过操作键盘即可得到预报分析所需的图形图像。由于采用了一机多屏技术,所以图形图像可以同时分别在四个屏幕上显示出来,从而更加方便预报员进行天气分析;二是综合预报决策模块。为了充分发挥地市台的创造性和积极性,加强对所属县站的指导功能,这部分各地市台需自行研制扩充,表 2 是芜湖台研制的一个与 STYS 接口的芜湖市短期预报及决策系统。

表 1 远程终端主菜单

芜湖市气象台气象业务显示系统	
1	卫星云图
2	欧洲中心预告图
3	实况天气图
4	雷达回波图
5	立体图
7	天气诊断分析图
8	自动填图
F	远程传输
Q	退出

表 2 芜湖短期预报业务系统主菜单

芜湖市气象台短期预报业务系统	
1	MOS 预报
2	暴雨预报专家系统
3	物理量综合诊断预报
4	综合决策
Q	退出

2.2.3 分发服务模块

该模块的功能是通过市县远程终端或 VHF 信道向县站传递预报信息及通过城市防灾警报网传递专业预报服务信息。

卫星地面接收系统软件设计情况略。

3 系统的主要特点

3.1 通信质量高,信息量大。过去通过单边

带接收常规天气报,一般需改错15—20站。而有线传输基本无错,通信速率明显提高(9600bps),比其它各种无线传输具有明显的优势,因而接收信息的业务能力大大增强。

3.2 系统操作简便,易于维护,业务化程度高,运行稳定。

3.3 可扩充性好。各地市可根据自己的业务需要自行扩充其它功能模块,并与之接口,扩大服务面。

3.4 各地市间可相互交流。由于采用长话线路相互联系,因此,只要系统软件和调制解调方式一致,各地市(县)即可随时相互通信,从而有力地加强了地市间的业务联系,而租用专线则不能。

4 应用软件的开发与应用

前面已经介绍,系统软件一部分是由省局统一配置,它的开发情况已有文章介绍,这里主要介绍一下芜湖市气象台开发的芜湖市短期预报业务系统(见表2)。

4.1 工作基础

芜湖市气象台始建于50年代初,经40多年的积累,先后总结了一套以天气图为基础的天气学预报方法。80年代以后,又开展了芜湖气候的研究,对芜湖市区及所属三县的天气气候特点进行了详细的分析,出版了气候专著《芜湖气候》一书。在预报方面,开展了MOS预报、统计预报、专家系统等预报技术的研究应用,并形成了一定的预报能力。但限于当时条件,这些方法大多靠人工读数,且资料来源有限,处理速度慢,预报结论客观性差。省地远程终端开通后,实现了与省台资料共享,加之计算条件的改善,也就有条件有必要对上述方法作进一步完善和提高,前面的工作亦就成为后续工作的基础。

4.2 技术思路

4.2.1 预报方法

采用集成预报方法。目前主要有:(1)全年分月分县短期降水MOS预报,资料应用T₄₂产品;(2)天气图经验指标统计预报;(3)6—7月24小时暴雨预报方法:包括MOS预报、专家系统、物理量诊断和天气图概念模型,最后采用变系数的综合决策方法给出预报结论。预报流程采用省—地—县相配套,即接到省台指导讯号后,自动启动市台预报系统,综合决策后,若结论与省台一致,再启动县站预报方程进行消空,最后向县站发布指导预报,并开展对外服务。

4.2.2 软件结构与功能

预报应用软件采用模块化结构,系统流程框图略。

a. 资料预处理模块:对通过远程传输获得的数据资料自动进行处理,生成本系统所需的资料备用。

b. 统计分析模块:对历史资料进行统计分析。主要包括相关分析、聚类分析、方差分析等统计学分析方法。

c. 预报方程建立与更新模块:依预报对象选取预报因子,通过多元回归或逐步回归方法建立预报方程。

d. 预报应用模块:自动读取实时资料并输入预报方程,给出预报结论。

e. 客观分析模块。

f. 综合物理诊断分析预报模块。

g. 综合决策模块:对4种方法给出的预报结论进行综合决策。

h. 输出模块:将预报结论以图像和文字方式显示在屏幕上或打印出来。

暴雨预报专家系统采用省台的外壳,仅对知识库和规则库进行必要的修正。

5 系统潜在的业务能力

目前,这套系统的业务能力主要表现在:
(1)实现了省地台之间的高速通信和资源共享;(2)实现了计算机自动填绘,取代了部分手工操作方式,提高了工作效率,促进了基本业务队伍的高效、精干;(3)为天气预报技术走向客观与定量化打下了良好的基础。除此以外,这套业务系统还有以下几方面的潜在的业务能力有待开发应用。

5.1 目前,地市台主要是应用红外云图资料,进行天气分析预报。而应用可见光云图资料,开展森林火险监视、洪涝面积估计、植被监测、干旱监测、土地利用、农业区划以及农作物产量预报等尚待进一步开发应用。

5.2 卫星接收系统设置了我国即将发射的FY-2卫星的通信频率,届时可以接收它的信号。

5.3 利用系统可扩充性好的特点,增强服务功能,拓宽专业服务面,使之成为通信、预报、服务、管理等多项功能为一体的“地市级气象综合业务服务系统”。

6. 结 语

在地市级气象台建立以计算机为主体,

以现代通信技术为基础的天气预报实时业务系统,较大程度地改变了过去几十年一贯制的以手工操作为主的天气预报业务流程,提高了地市气象台天气预报业务的现代化程度和预报服务水平,从而有力的促进了部门结构调整工作的稳步进行。芜湖台的这套业务系统从试验阶段到投入日常业务使用的实践已经充分证明了这点,由此而产生的社会效益也是明显的。如1991年江淮梅雨期芜湖共出现8场暴雨,我们成功地报对了7场,为市委市政府提供了科学的决策依据。从1991年起本台预报服务水平也摆脱了多年徘徊的局面,跨入了全省的先进行列。此外,这套系统还先后接受了十几个省市气象部门的领导及专家的考察与指导,受到同行们的肯定。我们坚信:随着这套系统的进一步开发和完善,它必将会在地方经济建设中发挥更好的作用,这也是在地市级气象台进行气象现代化建设的意义所在。

致谢:本文承蒙安徽省气象局盛家荣副局长审阅修改,谨表谢意。

A Real-time Operational System for Weather Forecasting and Its Potentiality of Wuhu City

Wang Kefu

(Wuhu City Meteorological Bureau, 241000).

Jiao Meiyun

(Meteorological Institute of Anhui Province, 230061)

Abstract

A brief account is given to a real-time operational system for weather forecasting in the city range, including its designing, structure, functions, properties and its potentiality.

Key Words: weather forecasting real-time preational system potentiality